

Aus der Gefäßchirurgischen Abteilung
(Leitung: PD Dr. med. P. Waibel)
der Chirurgischen Universitätsklinik Basel
(Leitung: Prof. Dr. med. R. Nissen)

Die Beziehung von Geh- und Lagerungsprobe
zu Lokalisation und Anordnung
von arteriellen Verschlüssen der unteren Extremitäten

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von
HANS WERNER AENISHÄNSLIN
von Ormalingen (Baselland)

1966
—



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546701_0125

Aus der Gefäßchirurgischen Abteilung
(Leitung: PD Dr. med. P. Waibel)
der Chirurgischen Universitätsklinik Basel
(Leitung: Prof. Dr. med. R. Nissen)

Die Beziehung von Geh- und Lagerungsprobe zu Lokalisation und Anordnung von arteriellen Verschlüssen der unteren Extremitäten

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von
HANS WERNER AENISHÄNSLIN
von Ormalingen (Baselland)



Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel
genehmigt auf Antrag von Professor Dr. R. Nissen

Tag der Promotion: 4. November 1966

A. EINLEITUNG UND ZIELSETZUNG.

a) Geschichte der Objektivierung der Gehleistung bei Gefäßverschlüssen.

Die Erkenntnis, dass die Gehstrecke durch Erkrankungen der Extremitätenarterien beeinflusst wird, verdanken wir ERB. In seiner Schrift "Ueber das intermittierende Hinken und andere nervöse Störungen infolge von Gefässerkrankungen" beschrieb er 1898, dass bei seinen untersuchten Kranken nach 3-5 Minuten Gehen regelmässig Störungen auftraten. Sie bestanden in Schmerz, Hinken oder beidem. Der Ausdruck "Claudicatio intermittens" stammt allerdings von CHARCOT, der schon 1858 dieses Symptom bei totalem Iliacaverschluss beobachtete (ERB). Noch 1935 schrieben BARKER, BROWN & ROTH: "Die Claudicatio intermittens ist eines der konstantesten und signifikantesten Symptome, das in der medizinischen Praxis gesehen wird." Wir wollen hier auf die Claudicatio intermittens nicht weiter eingehen. Eine kurze historische Uebersicht darüber findet sich zum Beispiel bei EJURUP.

Die Aussagen, die der Patient selbst über seine Gehleistung macht, d.h. über die Distanz oder Zeit bis zum Eintritt von Schmerz oder Gehunfähigkeit, sind subjektiv und können beim gleichen Patienten je nach Beschaffenheit des Weges, nach Gehtempo, Wetter, Schuhwerk und anderen Faktoren wechseln (WAIBEL). Auch andere Autoren haben darauf hingewiesen, so RATSCHOW, KAPPERT, HESS. Die Angaben sind wohl wertvoll für die Feststellung einer arteriellen Durchblutungsstörung überhaupt, für die Beurteilung der Schwere einer Durchblutungsstörung oder für die Bewertung von Therapieerfolgen aber nicht verwertbar (WAIBEL).

Eine objektive Methode zur Erfassung der Gehleistung war deshalb notwendig. Verschiedene Autoren machten dazu folgende Vorschläge:

- GOLDFLAM beschrieb 1910 die Prüfung auf Apokamnose nach LUXEMBURG, wobei der Patient mit intermittierendem Hinken das gestreckte Bein wiederholt in die Horizontale heben musste. Er stellte dazu fest, "dass es dadurch zuweilen gelingt, larvierte Fälle von intermittierendem Hinken ausfindig zu machen."
- Ueber neuere Methoden, die die Gehleistung objektiv registrieren sollten, berichteten zusammenfassend RATSCHOW und LINDSTROEM.
- KISCH hat einen Beuge- und Streckversuch vorgeschlagen, der aber keine besseren Resultate lieferte als die Gehprobe.
- HITZRODT erzeugte 1936 durch elektrische Reizungen von Muskelantagonisten Kontraktionen und zeichnete sie graphisch auf.

- RATSCHOW konstruierte 1936 ein Ergometer. Das Bein wurde bei diesem Instrument auf eine Unterlage fixiert. Der Fuss musste gegen ein Brett bewegt werden und damit ein Gewicht verschieben. Der Autor selbst schrieb dazu damals schon, dass die Gehprobe praktisch einfacher und besser sei und das Ergometer nur bei Bettlägerigen einen Vorteil biete.
- Das Ergometer wurde in der Folge von verschiedenen Autoren übernommen und modifiziert, so von SIMMONS 1936, SCHNEIDER 1940, GOETZ 1942, LINDSTROEM 1959.
- FISCHER und Mitarbeiter beschrieben 1939 einen Ergographen mit Pedalen (LINDSTROEM).
- EJURUP schlug 1948 den Treppentest vor.
- BOYD und Mitarbeiter beschrieben 1949 das sogenannte Claudicometer, ein laufendes Band, auf dem der Patient mit einer bestimmten Geschwindigkeit gehen musste.
- HAMILTON & WILSON inaugurierten 1952 den Stufentest, der vor allem in den USA Verbreitung gefunden hat (LINDSTROEM). Die Tests von EJURUP und HAMILTON & WILSON waren Modifikationen der Gehprobe.
- EDWARD A. EDWARDS & WILLIAM P. MURPHY endlich beschrieben 1956 eine neue Methode der Myographie. Sie wiesen darauf hin, dass diese Art der Prüfung vom Patienten nicht willentlich beeinflusst werden könne.

Zur Ergometer-Untersuchung sagte RATSCHOW: "Eine Methode, welche mit einfachsten Mitteln erlaubt, auch in der Hand des nicht speziell erfahrenen Untersuchers genügend verwertbare Resultate zu ergeben." KAPPERT stellte dazu fest, dass die Resultate der verschiedenen Ergometer ebenfalls psychischen Einflüssen unterliegen, wobei das von ihm entwickelte Fahrrad-Ergometer genauere Resultate ergebe, aber Speziallabors vorbehalten sei. Nach GOETZ sollen Ergographiemethoden besonders wertvoll sein für Patienten, die über Claudicatio intermittens klagen, deren Hautdurchblutung aber normal erscheint und deren Fusspulse palpabel sind.

Alle mechanischen Vorrichtungen sind jedoch nicht in der Lage, subjektive Einflüsse, wie sie der Gehprobe zugeschrieben werden, vollständig auszuschalten. Eine Ausnahme bildet höchstens die Elektromyographie (EDWARDS). Sie haben aber alle den erheblichen Nachteil, kompliziert, aufwendig und zeitaufwendig zu sein. Die Gehprobe stellt wohl auch keine optimale Untersuchungsmethode dar, doch ziehen wir sie vor, weil sie überall durchführbar und unabhängig von Apparaturen ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass beim Gehtest die gleichen Muskeln betätigt werden wie beim normalen täglichen Gehen. Beim Ergometer, Fahrrad- und Stufentest ist dies nicht der Fall. Die Resultate der Gehprobe genügen zur einfachen Einschätzung der Leistungsfähigkeit des Patienten unter den Bedingungen der Durchblutungsstörungen durchaus. Die Untersuchung ist in der Praxis durchführbar und zeitlich zumutbar.

Die Gehprobe wird bei den einzelnen Autoren verschieden ausgeführt. BARKER, BROWN & ROTH haben 120 Schritte pro Minute bei konstanter Schrittlänge und nach einer vorausgehenden Ruhepause von 30 Minuten vorgeschlagen. Der Patient geht zusammen mit dem Schrittmacher (dem Untersucher), bis er zum Stehenbleiben gezwungen wird. KAPPERT forderte ebenfalls 120 Schritte pro Minute und Begleitung des Patienten durch den Untersucher.

RATSCHOW brach den Gehversuch ab, sobald der Patient in der Wade eine Dumpfheit verspürte, das heisst er liess es nicht bis zum Schmerz kommen, weil dadurch gelegentlich eine Verschlechterung des Zustandes auftreten könnte. Er hat eine eventuelle Wiederholung des Gehtests mit kleinen Traglasten oder geringen Steigungen vorgeschlagen. LUND liess den Patienten zuerst 30-40 Minuten ruhen. Dann musste er nach dem Takt eines Metronoms, das je nach Allgemeinzustand des Patienten verschieden schnell eingestellt wurde (88 bis 120 Schritte pro Minute), gehen.

SHEPARD wies unter anderem darauf hin, dass bei der direkten Messung der Gehdistanz die beiden Extremitäten nicht getrennt untersucht werden könnten. KAPPERT wendete ein, dass die Ergebnisse des Gehtests psychischen Einflüssen unterworfen seien und deshalb nur "cum grano salis" bewertet werden könnten. Auf diese psychische Abhängigkeit wies auch LUND hin; daher hat er eine modifizierte Gehprobe mit einer sogenannten Initialgrenze, einer relativen und einer absoluten Stopgrenze vorgeschlagen. HESS schrieb, "dass sowohl die Gehstrecke als auch die Gehzeit bis zum Auftreten des intermittierenden Hinkens ein gutes Mass für die Schwere der Durchblutungsstörungen seien."

Untersuchungen über die Abhängigkeit der Gehleistung von Lokalisation und Anordnung von Stenosen und Verschlüssen peripherer Arterien fehlen. Nach RATSCHOW soll der Geh-test je nach Sitz der Verschlüsse in Becken, Ober- und Unterschenkel und je nach Art der Kollateralen verschieden ausfallen. Seine Aussagen sind jedoch nicht belegt. Es ist eine Aufgabe unserer Untersuchungen, diese Zusammenhänge zu prüfen.

b) Geschichte der Lagerungsprobe.

"Die Lagerungsprobe beruht auf der Tatsache, dass Hautfarbe und Venenfüllung einer Extremität sich bei Lagewechsel verändert, wenn eine Durchblutungsstörung vorliegt. Mit Hilfe der Lagerungsprobe kann man die Hautdurchblutung der Akren beurteilen und Verschlüsse akraler Arterien erfassen" (WIDMER).

Die Entwicklung der Lagerungsprobe wird auf GOLDFLAM zurückgeführt, der 1910 auf das Abblassen der Fusssohlen beim Hochlagern gefässkranker Gliedmassen hinwies. Schon vorher beschrieb aber ERB 1898 das Abblassen des kranken Fusses beim Gehen und BUEGER empfahl 1908, die Hautfarbe bei verschiedenen Lagerungen zu beobachten (RATSCHOW). GOLDFLAM stellte fest, dass die Abblassung umso deutlicher sei, je grössere Abschnitte in Muskeltätigkeit versetzt würden. Letztlich forderte er in der gleichen Schrift eine Methode zur objektiven Messung der Abblassung.

Nach GOETZ war OELER der erste, der 1907 die Beobachtung machte, dass durch Arbeit, das heisst durch raschen Faustschluss, Hand und Vorderarm einer kranken Extremität blass wurden. PARKES-WEBER soll dasselbe an der unteren Extremität beobachtet haben (GOETZ). SAMUELS benutzte 1929 das Hochlagern und Bewegen der Füsse, um dadurch eine Ischaemie herbeizuführen. Nach LINDSTROEM beobachteten COLLENS & WILENSKY 1936 im Versuch die Venenfüllung.

Den von uns geprüften Lagetest führte RATSCHOW 1938 ein. Er sagte über die Lagerungsprobe: "Sie ist die einfachste und auch sicherste Untersuchungsmethode zur Erkenntnis von Durchblutungsstörungen in den Gliedmassen." Er hat folgenden Untersuchungsgang vorgeschlagen: Kranker in Rückenlage, Beine senkrecht hochheben, 60 Mal beide Füsse rollen lassen, aufsitzen; beim Gesunden beide Füsse in spätestens 5 Sekunden gerötet, Hautvenen in 6-7 Sekunden gefüllt. KAPPERT ersetzte die Rollbewegungen von RATSCHOW durch einfache Flexion und Extension der Füsse.

Untersuchungen über die Beziehung der Lagerungsprobe zu Verschlussanordnung und -Lokalisation fehlen. Es ist deshalb eine weitere Aufgabe unserer Untersuchungen, diese Zusammenhänge zu prüfen.

c) Zusammenhang zwischen Symptomatik respektive Untersuchungsergebnissen und Lokalisation der Arterienläsionen.

Wie schwierig es ist, aus den Symptomen auf die Lokalisation einer Arterienerkrankung zu schliessen, beschrieb schon RATSCHOW: "Es ist leicht... einen Durchblutungsschaden zu erkennen. Es ist aber schwer, mit einiger Sicherheit etwas über die Art, den Sitz und die Ausdehnung des jeweiligen Schadens auszusagen."

SUESSTRUNK schrieb 1937: "Es gibt Erfahrungstatsachen, um den vermutlichen Sitz der Obliteration herauszufinden: Je zentraler die Obliteration, umso frühzeitiger eine Atrophie

der ganzen unteren Extremität und relativ spätes Auftreten von trophischen Störungen (Grund: Kollateralkreislauf). Je peripherer die Obliteration, desto häufiger trophische Störungen."

TOTTEN versuchte 1955, einen Zusammenhang zwischen Ort der Claudicatio und betreffendem Muskel respektive der Lokalisation des Verschlusses zu finden. Nach seinen Angaben weisen verschiedene Symptome und physikalische Zeichen auf Stenosen und Verschlüsse in ganz bestimmten Arterienbezirken hin. Dieses Schema von TOTTEN ist nach der Meinung von PFEIFFER zu theoretisch und zu wenig belegt mit Patientenmaterial.

PFEIFFER selbst versuchte mit statistischen Untersuchungen an einem Material von 172 Patienten mit 224 Extremitäten herauszufinden, "welche der mannigfaltigen Symptome bei der Erkrankung allgemein im Vordergrund stehen und inwieweit wir für gewisse Verschlusstypen ganz bestimmte Symptomkreise erkennen können". In einer Tabelle stellte er das prozentuale Auftreten von verschiedenen Symptomen bei verschiedenen Verschlusstypen dar. Dann berechnete er die Abweichung in Prozenten vom einzelnen Typ zum Durchschnittswert. Je höher diese Abweichung für den Einzeltyp, desto eher seien die Symptome charakteristisch. Er kam in seiner Arbeit zum Schluss, dass Beziehungen zwischen klinischen Erscheinungen und Lokalisation zwar vorhanden seien, aber nicht überschätzt werden dürften. Rückschlüsse von den Symptomen würden keine eindeutige Lokalisation erlauben. Er empfahl daher, immer ein Arteriogramm machen zu lassen.

WIDMER wies darauf hin, dass je nach Lokalisation des Verschlusses der bei der Claudicatio subjektiv empfundene Schmerz verschieden lokalisiert werde. Zum Beispiel verspüre ein Patient mit Unterschenkelarterienverschluss den Schmerz in der Wade usw.

LINDSTROEM fand bei seinen Untersuchungen an 52 Extremitäten einen Zusammenhang zwischen der Lokalisation der Erkrankung und der Arbeitskapazität, die er mit dem Fahrradergometer gemessen hat. Die Resultate fasste er in folgender Tabelle zusammen:

Ladung (in Ws)	Arbeitszeit bis zum Abbruch	Anzahl Extrem.	Lokalisation der Arterienverschlüsse		
			Aorto- Iliac.	Fem.- popl.	Distale
17	3'20"	22	16	5	1
	3'25"-11'45"	22	7	13	2
37	-	7	2	2	3
83	-	1	-	-	1

Er stellte fest, dass aortoiliacale Verschlüsse die schlechteste Arbeitskapazität aufwiesen, femoropopliteale eine mittlere und distale die beste.

RATSCHOW erhielt bei der Lagerungsprobe "je nach Sitz und Ausdehnung der arteriellen Verschlüsse" verschiedene Ergebnisse. Bei der Hochlagerung blästen je nach Verschlusslokalisation verschiedene Teile des Fusses ab. Bei der Hängelage bekam er folgende Resultate:

- Becken und hohe Aortenverschlüsse:	Rötung verzögert (15-20 sec.) Venenfüllung nach 20-25 sec.
- Oberschenkel-Verschlüsse:	Rötung nach 25-30 sec.
- Unterschenkel-Verschlüsse:	Rötung nach 45-60 sec. Venenfüllung nach über 60 s.

Bei Verschlüssen in allen Arterienbezirken beziehungsweise ausgedehnten Obliterationen fand er, dass die Venenfüllung oft früher als die reaktive Hyperämie eintrat (wegen Kurzschlussverbindungen auch zwischen grösseren Arterien und Venen). Dieser Befund sei immer ein Grund für eine schlechte Prognose.

Aus den Ergebnissen der Arbeit von BINDEREIF greifen wir noch folgendes heraus: Eine Rötungszeit von über 5 Sekunden galt bei ihr als Stenose. Die durchschnittliche Rötungszeit war bei den kranken Patienten 12 Mal so lang wie bei den Gesunden. Im Ganzen gesehen kam sie zum Schluss, dass die Lagerungsprobe wohl einen Hinweis auf das Ausmass der arteriellen Obliteration gebe, über den weiteren Verlauf der Erkrankung aber keine Folgerungen gestatte.

d) Zielsetzung.

In unserer Arbeit soll geprüft werden, wie sich die subjektiven Angaben des Patienten über seine Geheleistung zu der objektiv festgestellten verhalten. Ausserdem sollen die Resultate von Geh- und Lagerungsprobe mit den entsprechenden arteriographisch beobachteten Befunden verglichen und versucht werden, Zusammenhänge zwischen den beiden Testen und den einzelnen Verschlussstypen zu erfassen.

B. MATERIAL UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN.

a) Allgemeines.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf 71 Patienten. Bei allen wurde eine kurze Anamnese erhoben und die Geh- und die Lagerungsprobe durchgeführt. Lokalisation von vorhandenen Stenosen und Verschlüssen wurden in jedem Fall arteriographisch belegt.

Alle 71 Patienten klagten in der Vorgeschichte über Claudicatio intermittens. Die Resultate der Gehprobe konnten für unsere Untersuchungen allerdings nur bei 64 Patienten ausgewertet werden. Bei den übrigen 7 Patienten konnten sie aus folgenden Gründen nicht berücksichtigt werden: Je 1 Patient verspürte zusätzlich Ruheschmerzen, hatte Gangstörungen wegen Aethylismus, zeigte starke Ruhedyspnoe, war behindert durch starke Coxarthrose oder durch eine Paronychie der Grosszehe. Dazu kam 1 Fall, der bei der Untersuchung schon operiert und beschwerdefrei war, 1 Fall wurde eliminiert, da er einziger Vertreter des entsprechenden Verschlusstypes war (Gruppe III). Für die Lagerungsprobe konnten wir 127 von total 142 Extremitäten auswerten. Von den übrigen Fällen zeigten 12 im Röntgenbild keinen pathologischen Befund und 3 waren schon operiert. Die Patienten gehörten alle zu einem poliklinischen (Gefässprechstunde) oder klinischen (stationäre Fälle zur Abklärung und präoperative) Krankengut. Da alle jene Patienten, die während einer bestimmten Zeitspanne anfielen, beurteilt wurden, war die Auslese zufällig.

Von 71 Patienten waren 64 Männer und 7 Frauen. Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug 61 Jahre, bei den Männern 60 Jahre und bei den Frauen 63 Jahre.

Die Beurteilung von Lokalisation und Anordnung der Gefässverschlüsse im Arteriogramm erfolgte nach WAIBEL. Die so erhaltenen Verschlüsse und Stenosen haben wir 6 verschiedenen Verschlusstypen zugeteilt (siehe ABBILDUNG 1). Es wurde keine der Gliederungen übernommen, wie sie zum Beispiel TOTTEN, PFEIFFER, LINDSTROEM oder RATSCHOW vorgeschlagen haben.

b) Gehprobe.

Die Durchführung der Gehprobe erfolgte bei unseren Untersuchungen nach den Angaben von BARKER, BROWN & ROTH: Das Gehtempo war gleichmässig mit 120 Schritten pro Minute

bei konstanter Schrittlänge. Der Untersucher marschierte mit dem Patienten als Schrittmacher mit und garantierte das gleichmässige Tempo. Der Ort der Ausführung war ein Korridor von etwa 90 Schritten Länge, der wiederholt abgeschritten wurde bis zu maximal 5 Minuten (= 600 Schritte oder ca. 500 m). Die Tageszeit war für alle Patienten die gleiche (Abend). Vor der Gehprobe forderte der Arzt den Patienten auf, solange zu gehen, wie es ihm möglich sei. Während der Gehprobe musste erstens der Patient angeben, wann und wo der Schmerz auftrat, zweitens beobachtete der Arzt, wann der Patient zum Hinken überging und drittens, wann er nicht mehr weitergehen konnte.

TABELLE 1 zeigt, wie sich die 64 auswertbaren von den insgesamt 71 Gehproben auf die einzelnen angiographischen Lokalisationstypen verteilten.

c) Lagerungsprobe.

Die Lagerungsprobe nach RATSCHOW wurde folgendermassen ausgeführt: Der Patient befindet sich in Rückenlage, hebt die gestreckten Beine senkrecht in die Höhe und flektiert und extendiert die Füße in den Sprunggelenken 60 Mal pro Minute während 3 Minuten (oder bis er durch den auftretenden Schmerz zum Abbruch gezwungen ist). Der Untersucher unterstützt die Beine des Patienten mit dem Arm und beobachtet, ob und wann die Haut der Fusssohlen und Zehen abblasst. Nach maximal 3 Minuten sitzt der Patient an den Rand des Untersuchungstisches und der Arzt beobachtet sofort, innerhalb welcher Zeit sich die Füße röten und die Venen der Fussrücken sich füllen. Normale Werte für die Rötung: 5-10 Sekunden. Bei den Berechnungen setzten wir für Rötung und Venenfüllung als Normalwert 10 Sekunden ein (RATSCHOW).

Die Aufteilung der 125 auswertbaren Extremitäten von den insgesamt 142 auf die verschiedenen angiographischen Lokalisationstypen zeigt TABELLE 2.

C. RESULTATE UND FOLGERUNGEN.

a) Gehprobe.

1. Vergleich zwischen den subjektiven Angaben der Patienten über ihre Gehstrecke und den objektiv festgestellten Werten:

ABBILDUNG 2 zeigt, dass zwischen den subjektiven und den objektiven Zahlen in vielen Fällen keine Übereinstimmung und auch keine Beziehung besteht. Die beiden Werte liegen oft weit auseinander, was aus der ABBILDUNG 2 deutlich hervorgeht. Zum Beispiel gab Patient K.E. an, er gehe unbeschränkt weit, musste den Gehstest aber nach 117 Sekunden (= ca. 200 m) unterbrechen. Patient A.C. gab nur 40 m Gehstrecke an, musste beim Test aber erst nach 275 Sekunden (= 460 m) anhalten. Die Angaben des Patienten lassen also nur eine grobe Einschätzung der Erkrankung zu. Sie haben nur diagnostische und nicht annähernd quantitative Bedeutung. Es ist also nicht möglich, aus den subjektiven Angaben des Patienten über das zeitliche Auftreten des Schmerzes und die mögliche Gehstrecke auf die Art und die Anordnung des Verschlusses zu schliessen.

2. Vergleich Gehprobe / Angiogramm:

aa) Verteilung der normalen und pathologischen Werte innerhalb der Gruppen:

Wie aus TABELLE 3 hervorgeht, gaben 81,3 % unserer Patienten mit Stenosen oder Verschlüssen der Extremitätenarterien während der Gehprobe Schmerzen an, die irgendwo in den Extremitäten lokalisiert waren. Hinken während der Gehprobe wurde bei 70,3 % beobachtet und Abbruch des Gehtestes innerhalb 5 Minuten wegen zu grosser Schmerzen bei 62,5 %. Von den 3 beobachteten Werten kam es also am häufigsten zu Schmerz, etwas weniger zum Hinken und noch weniger zum vorzeitigen Anhalten.

Wenn die verschiedenen Gruppen einzeln betrachtet werden, so kann festgestellt werden, dass die Gruppe I bei allen Probanden Zeiten für Schmerz, Hinken und Stop von unter 5 Minuten aufwies. In keinem Fall war die Gehleistung normal. Bei der Gruppe IV wurde nur ein Mal unter 10 Patienten eine normale Gehprobe beobachtet. Die Gruppe II lag mit ihren Ergebnissen ungefähr im Durchschnitt aller Fälle, ebenso die Gruppe VI. Die Gruppe V wies als einzige deutlich weniger pathologische Ergebnisse auf und hatte am meisten normale Befunde.

Eine Aufteilung der Gruppe II, IV und V in Stenosen und Verschlüssen zeigte bei den Gruppen II und V, dass die Untergruppen mit Stenosen allein weniger pathologische Gehproben aufwiesen als jene mit Verschlüssen. Auch der Vergleich zwischen den Hauptgruppen und den betreffenden Untergruppen mit Stenosen zeigte klar, dass die Stenosen günstigere Werte ergaben. Obwohl die Vergleichszahlen bei den Untergruppen teils klein waren, scheint der Schluss doch zulässig, dass reine Stenosen bessere Resultate zeigen als reine Verschlüsse.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass in unserem Patientengut alle Patienten mit Beckenarterienerkrankungen pathologische Gehproben aufwiesen. Patienten mit kombinierten Becken- und Femoralarterien-Verschlüssen und -Stenosen zeigten in 90 % pathologische Ergebnisse. Patienten mit kombinierten Verschlüssen und Stenosen von Femoralis- und Unterschenkelarterien hatten nur in etwa der Hälfte pathologische Gehproben. Bei den Fällen mit reinen Femoralarterienerkrankungen lagen die Werte ungefähr im Durchschnitt aller Fälle, während Patienten mit Kombinationen aller 3 Verschlusstypen wieder mehr pathologische Formen zeigten als der Durchschnitt. Überall, wo Beckenarterienerkrankungen beteiligt waren, war der Ausfall der Gehprobe also häufiger pathologisch. Periphere Verschlüsse und Stenosen zeigten mehr normale Gehproben.

Patienten mit Verschlüssen allein wiesen mehr pathologische Gehproben auf als solche mit Stenosen allein, was vor allem bei den Gruppen II (Femoralarterien) und V (Femoral- und Unterschenkelarterien) deutlich war.

bb) Vergleich der Durchschnittszeiten bei den verschiedenen Gruppen:

Bei der Berechnung der Durchschnitte wurde für jene Fälle, bei denen kein Schmerz und kein Hinken auftrat, für diese Größen der Maximalwert von 300 Sekunden eingesetzt. Wie aus TABELLE 4 hervorgeht, traten bei unseren 64 Patienten Schmerzen im Durchschnitt nach 145 Sekunden auf, Hinken nach 190 Sekunden und das Anhalten erfolgte nach durchschnittlich 220 Sekunden.

Die Betrachtung der Zahlen bei den einzelnen Gruppen zeigt, dass es bei Gruppe I schon frühzeitig zu Schmerz, Hinken und Stop kam. Die Gruppen IV und VI hatten ebenfalls schlechtere Werte als der Durchschnitt. Gruppe II lag mit ihren Zahlen ungefähr in der Mitte, während es bei Gruppe V erst spät zu Schmerzen, Hinken und Stop kam.

In ABBILDUNG 3 werden die Ergebnisse graphisch dargestellt.

Die Resultate zeigen auch hier, dass überall dort, wo Beckenarterienkrankungen beteiligt sind, schlechtere Werte erwartet werden müssen, dass heisst bei der Gehprobe früh Schmerzen, Hinken und Stop auftreten werden. Kombinierte Femoralis- und Unterschenkelarterienkrankungen haben deutlich günstigere Werte, das heisst es kommt bei der Gehprobe erst spät zu den bekannten Symptomen. Die reinen Femoralisverschlüsse und -stenosen liegen auch hier im Durchschnitt aller Fälle.

cc) Signifikanz der Unterschiede:

Es wurden die Durchschnittszeiten für Schmerz, Hinken und Stop (siehe TABELLE 4) jeder der Lokalisationsgruppen mit denen der andern verglichen, ebenfalls jene der Hauptgruppen mit denen der Untergruppen und jene der Untergruppen unter sich. Die Signifikanz wurde mit der t-Probe geprüft.

In TABELLE 5 sind die für uns wichtigen Werte zusammengestellt.

1. Schmerz:

Bei den Beckenarterienverschlüssen und -stenosen tritt der Schmerz signifikant ($p = 0,05$ und weniger) früher auf als bei den Femoralis-Unterschenkelverschlüssen und -stenosen. Bei weiteren Vergleichen sind deutliche Unterschiede vorhanden, aber nicht mehr signifikant ($p = 0,1$): So zeigt die Gruppe der Beckenarterienverschlüsse und -stenosen für das Auftreten von Schmerz einen schlechteren Durchschnittswert als die Gruppe der Femoralarterienkrankungen. Weiter weist die Gruppe der Becken-Femoralarterienläsionen einen ungünstigeren Wert für das Auftreten von Schmerz auf als die Gruppe der Femoralis-Unterschenkelkrankungen. Die Patienten mit Femoralis-Unterschenkelverschlüssen und -stenosen zeigen durchschnittlich erst viel später auftretenden Schmerz als die Patienten mit kombinierten Becken-Femoralis-Unterschenkelverschlüssen und -stenosen.

Bei den Untergruppen zeigt sich, dass es bei Verschlüssen der Femoralarterien signifikant früher zu Schmerz kommt als bei Stenosen der gleichen Gruppe.

2. Hinken:

Patienten mit Beckenarterienverschlüssen und -stenosen zei-

gen signifikant früher auftretendes Hinken als jene mit Femoralisverschlüssen und -stenosen. Weiter weist die Gruppe der Beckenarterienläsionen für Hinken einen deutlich schlechteren Durchschnittswert auf als die Gruppe der Femoralis-Unterschenkelverschlüsse und -stenosen. Patienten mit Erkrankungen der Becken- und Femoralarterien zeigen durchschnittlich früher auftretendes Hinken als die Patienten mit kombinierten Verschlüssen und Stenosen der Becken-, Femoralis- und Unterschenkelarterien. Bei den Untergruppen weist die Gruppe der Beckenarterienstenosen mit Femoralisverschlüssen für Hinken eine signifikant schlechtere Zeit auf als die Gruppe der Femoralis- und Unterschenkelarterienverschlüsse.

3. Stop:

Statistisch gesichert sind die Unterschiede bei den gleichen Gruppen wie beim Hinken. Patienten mit Beckenarterienläsionen müssen bei der Gehprobe früher anhalten als jene mit Femoralisverschlüssen und -stenosen und als diejenigen der Gruppe Femoralis-Unterschenkel. Patienten mit Beckenarterienkrankungen zeigen früher Anhalten als jene mit Femoralis-Unterschenkelarterienverschlüssen und -stenosen.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass signifikant schlechtere Ergebnisse überall dort zu finden sind, wo Beckenarterienverschlüsse und -stenosen beteiligt sind. Beckenarterienläsionen sind bei der Gehprobe also dominierend und für die Gehbehinderung wesentlich. Bei den Untergruppen zeigen einzig die Stenosen der A. femoralis einen signifikant günstigeren Wert für das Auftreten von Schmerz als die Verschlüsse der gleichen Gruppe.

b) Vergleich Lagerungsprobe-Angiogramm.

aa) Verteilung der normalen und pathologischen Fälle bei den einzelnen Gruppen:

Aus TABELLE 6 geht hervor, dass von den 127 untersuchten Extremitäten, die alle röntgenologisch sichergestellte Stenosen und Verschlüsse aufwiesen, 81 (= 63,8%) eine pathologische Lagerungsprobe, das heisst ein Abblassen zeigten und 46 (= 36,2%) eine normale Lagerungsprobe aufwiesen. Bei weitem weisen also nicht alle Fälle von Extremitätenarterienkrankungen eine pathologische Lagerungsprobe auf. Durch sie können entsprechend nicht alle Verschlüsse und Stenosen von Extremitätenarterien aufgedeckt werden.

Werden die einzelnen Gruppen betrachtet, so fällt auf, dass bei den reinen Verschlüssen und Stenosen die Gruppe I in 75 % der Fälle eine pathologische Lagerungsprobe aufweist, Gruppe II in 59,1 % und die Gruppe III nur in 20 %. Bei den gemischten Verschlüssen und Stenosen weist die Gruppe IV 77,3 %, die Gruppe V 55,5 % und die Gruppe VI 91,7 % pathologische Lagerungsproben auf.

In der Gruppe II weist die Untergruppe mit den Verschlüssen in fast 80 % pathologische Lagerungsproben auf, bei den Stenosen nur in 35 %. Bei Gruppe IV zeigen die reinen Verschlüsse in 100 % pathologische Lagerungsproben, die gemischte Gruppe mit Verschlüssen und Stenosen in fast 82 % und die reinen Stenosen nur in 40 %. Bei Gruppe V haben die reinen Verschlüsse in 69,6 %, die reinen Stenosen in 30,4 % pathologische Lagerungsproben.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass bei den reinen Verschlüssen und Stenosen der Gruppe I bis III die proximalen Beckenarterienerkrankungen am meisten pathologische Lagerungsproben aufweisen, die Femoralarterienerkrankungen mit ihren Werten in der Mitte stehen und die distalen Unterschenkel-Verschlüsse und -stenosen die günstigsten Werte haben. Betrachten wir alle 6 Gruppen, so fällt auf, dass überall dort, wo Beckenarterienläsionen beteiligt sind, die Lagerungsproben in höherem Prozentsatz pathologisch ausfallen als bei den anderen. Bei den Untergruppen wird deutlich, dass die reinen Verschlüsse mehr als doppelt so oft pathologische Werte zeigen als die reinen Stenosen.

bb) Vergleich der Durchschnittszeiten bei den verschiedenen Gruppen:

1. Abblassen (siehe TABELLE 7):

Für die Berechnung der Werte wurde bei allen Fällen, die kein Abblassen zeigten, der Maximalwert von 180 Sekunden eingesetzt.

Im Durchschnitt zeigte sich bei den 127 Extremitäten ein Abblassen nach 85 Sekunden. Bei den reinen Verschlüssen und Stenosen liegen die Durchschnittswerte für Abblassen für Gruppe I bei 75 Sekunden, für Gruppe II bei 93 Sekunden und für Gruppe III bei 148 Sekunden, bei den kombinierten Verschlüssen und Stenosen für Gruppe VI schon bei 37 Sekunden, für Gruppe IV bei 62 Sekunden und für Gruppe V bei 98 Sekunden.

Das heisst also, dass bei den reinen Verschlüssen und Stenosen die Gruppe Becken am raschesten abblasst, noch rascher aber die Gruppe Becken-Femoralis-Unterschenkel und Becken-Femoralis bei den kombinierten Verschlüssen und Stenosen.

Arterienläsionen ohne Beckenarterienbeteiligung haben günstigere Resultate. Die Gruppe Femoralis liegt ungefähr im Durchschnitt aller Fälle, ebenfalls die Kombination Femoralis-Unterschenkel. Die reinen Unterschenkelarterienläsionen blassen erst sehr spät ab.

Bei den Untergruppen sehen wir, dass Verschlüsse deutlich früher ablassen als die Stenosen der entsprechenden Gruppen.

2. Rötung (siehe TABELLE 8):

Für alle jene Fälle, die eine normale Lagerungsprobe aufweisen, wurde für Rötung und Venenfüllung die Zeit von 10 Sekunden als Normalwert eingesetzt.

Bei den 125 untersuchten Extremitäten erfolgte die Rötung der Fussrücken nach durchschnittlich 22 Sekunden. Die Gruppe I liegt mit 22 Sekunden genau im Durchschnitt, die Gruppe II zeigt schon etwas günstigere Werte, während die Gruppe III mit 13 Sekunden deutlich näher beim Normalwert liegt. Bei den kombinierten Verschlüssen und Stenosen zeigt die Gruppe V die günstigsten Resultate, Gruppe IV mit 25 Sekunden und Gruppe VI mit 35 Sekunden die schlechtesten.

Auch hier zeigt sich also, dass die distalen Verschlüsse und Stenosen die günstigsten Resultate haben, die Gruppen Femoralis und Femoralis-Unterschenkel mittlere Werte. Beckenarterienläsionen und vor allem die Kombinationen Becken-Femoralis-Unterschenkel und Becken-Femoralis hingegen zeigen die schlechteren Werte.

Bei den Untergruppen sehen wir wieder, dass reine Verschlüsse deutlich später zur Rötung kommen als reine Stenosen.

3. Venenfüllung (siehe TABELLE 9):

Die Durchschnittszeit für die Venenfüllung beträgt 17 Sekunden. Die Werte der einzelnen Gruppen weichen nicht mehr so deutlich vom Durchschnittswert aller Fälle ab. Doch sehen wir auch hier, dass die Gruppe III etwas günstiger liegt als die Gruppe I und II und die Gruppe V besser ist als Gruppe IV. Gruppe VI liegt weit über dem Durchschnitt.

Das heisst auch hier besteht ein - allerdings geringer - Unterschied zwischen den proximalen und den distalen Verschlüssen und Stenosen. Bei den Kombinationen Becken plus distale Verschlüsse und Stenosen werden die Resultate deutlich pathologisch. Die Kombination von verschiedenen Gruppen ergibt auch hier die schlechteren Resultate als proximale und distale Erkrankungen allein ergeben würden.

Bei der Unterscheidung zwischen Stenosen und Verschlüssen sehen wir wieder, dass Erkrankungen mit Stenosen allein günstigere Werte aufweisen als Verschlüsse allein.

ABBILDUNG 4 zeigt in graphischer Form, wie sich die einzelnen Werte der Lagerungsprobe bei den verschiedenen Gruppen verhalten.

cc) Signifikanz der Unterschiede:

Es wurden die Durchschnittszeiten für Abblassen, Rötung und Venenfüllung (siehe TABELLE 7-9) jeder der 6 verschiedenen Gruppen mit denen der anderen verglichen, ebenfalls jene der Hauptgruppen mit denen der Untergruppen und diejenigen der Untergruppen unter sich. In TABELLE 10 sind die für uns wichtigen Werte zusammengestellt.

1. Abblassen:

Patienten mit Verschlüssen und Stenosen von Becken-, Femoralis- und Unterschenkelarterien zeigen signifikant ($p = 0,05$ und weniger) früheres Auftreten von Abblassen als jene mit Femoralarterienerkrankungen. Weiter ist die Durchschnittszeit für Abblassen bei ihnen ungünstiger als bei den Patienten mit Unterschenkelarterienläsionen und jenen mit Verschlüssen und Stenosen der Femoralis- und Unterschenkelarterien. Die Gruppe mit Unterschenkelarterienverschlüssen und -stenosen weist signifikant späteres Abblassen auf als die Gruppen Becken-Femoralis und Becken-Femoralis-Unterschenkel.

Stenosen der Gruppe Femoralis und der Gruppe Femoralis-Unterschenkel blassen signifikant später ab als die isolierten Verschlüsse der entsprechenden Gruppen.

2. Rötung:

Patienten mit Femoralisverschlüssen und -stenosen weisen eine früher auftretende Rötung auf als Patienten mit Becken-Femoralis-Unterschenkelarterienläsionen. Die Gruppe mit Unterschenkelarterienverschlüssen und -stenosen hat eine deutlich günstigere Rötungszeit als die Gruppe mit kombinierten Becken-Femoralis-Unterschenkelarterienerkrankungen. Patienten mit Femoralis-Unterschenkelarterienläsionen haben ebenfalls eine bessere Rötungszeit als jene mit Becken-Femoralis-Unterschenkelverschlüssen und -stenosen.

Patienten mit Stenosen der A. femoralis zeigen eine frühere Rötung als jene mit entsprechenden Verschlüssen. Stenosen der A. femoralis ergeben zudem günstigere Werte als Verschlüsse und Stenosen der Beckenarterien.

3. Venenfüllung:

Patienten mit Femoralarterienerkrankungen weisen eine günstigere Venenfüllungszeit auf als die Patienten mit Becken-Femoralis-Unterschenkelarterienverschlüssen und -stenosen.

Zusammenfassend halten wir fest, dass zwischen den reinen Typen der Gruppe I bis III keine signifikanten Unterschiede auftreten. Patienten mit Stenosen und Verschlüssen der Gruppe Becken-Femoralis-Unterschenkel weisen signifikant ungünstigere Werte auf als jene der einzelnen Vergleichsgruppen. Beim Abblassen zeigt die Gruppe Unterschenkel zudem ein signifikant späteres Abblassen als die Gruppe Becken-Femoralis.

Stenosen der Gruppen Femoralis und Femoralis-Unterschenkel beim Abblassen und Stenosen der Gruppe Femoralis bei der Rötung zeigen signifikant günstigere Werte als die Verschlüsse der entsprechenden Gruppen.

Es zeigt sich also, dass auch hier die Beckenarterienläsionen im Vordergrund stehen, allerdings nur, wenn sie in Kombination mit Verschlüssen und Stenosen von Femoral- und Unterschenkelarterien vorkommen. Die isolierten Beckenverschlüssen zeigen bei der Lagerungsprobe keine signifikanten Unterschiede zu den anderen Gruppen.

D. DISKUSSION.

Geh- und Lagerungsprobe sind einfache, unkomplizierte und zeitlich durchaus zumutbare Untersuchungen, die schon den praktischen Arzt über den Schweregrad einer Durchblutungsstörung informieren können. Wir gehen darin mit HESS einig, wenn er schreibt, "dass die Gehstrecke ein gutes Mass für die Schwere der Durchblutungsstörung sei". Wir können uns aber RATSCHOW nicht anschliessen, wenn er über die Lagerungsprobe sagt, sie sei "die einfachste und auch sicherste Untersuchungsmethode zur Erkennung von Durchblutungsstörungen in den Gliedmassen." Die Lagerungsprobe ist nur ein grober Gradmesser der Durchblutungsverminderung.

Zudem ist die Lagerungsprobe für die Frühdiagnose einer Durchblutungsstörung nicht geeignet, weil lange nicht alle Patienten mit röntgenologisch sichergestellten Arterienverschlüssen und -stenosen einen pathologischen Test aufweisen. So fanden wir bei den 127 untersuchten Extremitäten nur 81 (=63,8%) pathologische Lagerungsproben. 46 Extremitäten zeigten normale Werte. Sogar in Fällen von ausgedehnten Verschlüssen und Stenosen konnten wir normale Werte finden, so bei Patient M.O., der im Arteriogramm eine Stenose der A. femoralis und Verschlüsse der Aa. tib. ant. und post. aufwies oder beim Patienten K.S. mit Verschlüssen der A. femoralis und der Aa. tib. ant. und tib. post. Auf die Diskrepanz zwischen arteriographischen Veränderungen und Arbeitskapazität hat auch LINDSTROEM hingewiesen. GOETZ hat mit seiner Behauptung also nicht recht, wenn er schreibt, dass "in schweren Fällen (von Durchblutungsstörungen) beim Hochheben der Extremität sofort Blässe und in weniger schweren Fällen Blässe durch Arbeit auftritt." Mit BINDEREIF können wir ebenfalls nicht übereinstimmen, wenn sie sagt, dass eine Rötungszeit von über 5 Sekunden als Stenose zu bezeichnen sei. Wie wir gezeigt haben, weist unser Patientengut eine grosse Zahl von normalen Lagerungsproben auf, obwohl röntgenologisch gesicherte Stenosen oder sogar Verschlüsse vorlagen.

Die Angaben eines Patienten über seine Gehstrecke sind ungenügend. Auch LINDSTROEM, GOETZ und BINDEREIF haben darauf hingewiesen. Zudem wird die Gehstrecke von verschiedenen Faktoren beeinflusst und ist also nicht immer gleich (siehe auch HESS, KAPPERT, RATSCHOW, WAIBEL, LINDSTROEM). Die subjektiven Angaben haben für die Beurteilung der Durchblutungsstörung keine quantitative Bedeutung. Dass zwischen den subjektiven und objektiven Zahlen oft eine erhebliche Diskrepanz besteht, haben unsere Untersuchungen gezeigt.

Gehtest und Lagerungsprobe haben ihre Grenzen. Bei der Gehprobe sind das Tempo von 120 Schritten pro Minute und die Begrenzung bei 300 Sekunden willkürlich gewählt. Beides hat den Vorteil der rascheren Information und des kleineren Zeitaufwandes. Die Grenze von 300 Sekunden ist auch dem Arzt zumutbar. Darüber hinaus sind keine wesentlichen Gehbehinderungen mehr zu erwarten, denn die Limite entspricht immerhin 600 Schritten oder ca. 500 m Gehdistanz.

Eine Verschlechterung des Zustandbildes durch die Gehprobe, wie RATSCHOW es für möglich hielt, haben wir nie gesehen. Für ältere Leute könnte das Tempo von 120 Schritten pro Minute gelegentlich zu streng sein. Irgendwelche andere Ursachen für eine Gehbehinderung müssen ausgeschlossen werden (statische und myogene Faktoren, Gelenkentzündung usw.). Besonders hinzuweisen ist auf die Angina pectoris. Hier kann der Testmarsch aber latente Fälle aufdecken helfen und die cardiale Reserve prüfen. Die Zahl der Fälle, bei denen die Gehprobe nicht durchführbar war oder nicht ausgewertet werden konnte, betrug bei unserem Patientenmaterial 9,9 %.

Bei der Lagerungsprobe ist die Limite von 180 Sekunden ebenfalls willkürlich gewählt, jedoch praktisch. Für ältere Patienten ist der Test oft etwas mühsam und nicht immer ist es möglich, die Dauer des Fusswippens von 180 Sekunden einzuhalten. In unserer Serie waren 10,6% der Extremitäten für die Auswertung nicht verwendbar, doch sind dies nur Fälle, die entweder im Arteriogramm keinen pathologischen Befund zeigten oder schon operiert waren.

Mit unserer Untersuchung wollten wir den Zusammenhang zwischen Geh- und Lagerungsprobe einerseits und Verschlusslokalisation und -Anordnung andererseits prüfen. Bei der Einteilung in die verschiedenen Verschlussstypen haben wir uns an das Schema von WAIBEL gehalten, der die Beziehung zwischen dem Schweregrad nach FONTAINE und der Verschlusslokalisation und -Anordnung prüfte. Es wurden nur Fälle untersucht, bei denen in der Vorgeschichte eine Claudicatio intermittens aufgetreten war.

Die Resultate zeigen eine erhebliche Streuung. Bei der zufälligen Auswahl unseres Patientengutes kann dies auf den verschiedenen Zeitfaktor und die damit verbundene verschiedenen rasche Entwicklung eines Kollateralkreislaufes zurückzuführen sein. Man weiss, dass bei einem arteriellen Gefässverschluss oder schon bei einer beginnenden Stenosierung sich ein Kollateralkreislauf bildet, um die periphere Versorgung aufrechtzuerhalten. Je nach dem Zeitpunkt, in dem wir den betreffenden Verschluss nun erfasst haben, war ein Kollateralkreislauf schon weitgehend ausgebildet und die Verhältnisse in den Testverfahren also günstiger, oder

die Veränderungen waren noch neu und daher ein Umgehungskreislauf noch nicht funktionsfähig, das Resultat unserer Tests also schlechter. Der Beginn der Erkrankung ist erfahrungsgemäss anamnestisch kaum erfassbar.

Die Durchschnittsergebnisse der einzelnen Verschlusstypen sind verschieden, weil sich je nach Lokalisation der Gefässeinengung ein Kollateralkreislauf verschieden rasch ausbildet und so auch der Funktionsausfall verschieden stark ist. Auf diese "Erfahrungstatsachen" wies schon SUESSTRUNK 1937 hin, indem er schrieb: "Je zentraler die Obliteration, umso frühzeitiger eine allgemeine Atrophie der ganzen unteren Extremität und relativ spätes Auftreten von trophischen Störungen." Je langsamer sich also ein Verschluss ausbildet, desto bessere Kollateralen werden sich entwickeln und umso kleiner ist der Funktionsausfall.

Diese Streuung der Resultate bedingt, dass aus dem relativ kleinen Material keine weitreichenden Schlüsse gezogen werden können. Immerhin steht statistisch signifikant fest, dass bei Geh- und Lagerungsprobe Stenosen häufiger normale Werte ergeben als Verschlüsse und dass ausserdem die Durchschnittswerte der Stenosen weniger pathologisch sind als jene der Verschlüsse.

Ebenso kann mit Sicherheit festgehalten werden, dass die Beteiligung von Beckenarterienläsionen, allein oder in Kombination mit anderen Verschlüssen und Stenosen, wesentlich zu einer Verschlechterung der Resultate beiträgt. Dies gilt für die Gehprobe und alle drei Werte der Lagerungsprobe. Weiter zeigen periphere Verschlüsse und Stenosen günstigere Werte, was bei der Gruppe Unterschenkel der Lagerungsprobe vor allem deutlich wird. Es ist aber nicht möglich, mit Hilfe unseres Zahlenmaterials eine Tabelle mit Sekundenzahlen zu erstellen, aus der man auf die Lokalisation des Verschlusses schliessen könnte. Unsere Befunde stehen in Uebereinstimmung mit LINDSTROEM, der sich des Fahrradergometers bediente. Er fand bei seinen Versuchen, dass aortoiliacale Verschlüsse die schlechteste Arbeitskapazität aufwiesen, femoropopliteale eine mittlere und distale die beste. Immerhin ist es auch mit den Angaben von LINDSTROEM nicht möglich, von einer bestimmten erreichten Arbeitskapazität auf die Lokalisation des Verschlusses zu schliessen. Die Streuung der Resultate ist auch bei ihm zu gross. Zudem ist die Zahl seiner untersuchten Fälle geringer als unsere.

Unsere Zahlen bei der Lagerungsprobe stehen nicht in Uebereinstimmung mit den Angaben von RATSCHOW. Wir fanden die grössten Abweichungen von den normalen Werten bei den kombinierten Verschlüssen und bei hohen, nicht aber bei Unterschenkelverschlüssen und -stenosen wie RATSCHOW. Hier hatten wir im Gegenteil die besten Resultate.

Erstaunlich erschien uns, dass isolierte Femoralisverschlüsse und -stenosen ungünstigere Werte zeigten als die mit Unterschenkelarterienläsionen kombinierten. Dies dürfte zufällig sein und seinen Grund darin haben, dass wir erstens lange und kurze Verschlüsse der A.femoralis wegen der geringen Grösse des Materials nicht unterschieden haben und zweitens zwischen der Anzahl der beteiligten Unterschenkelarterien keinen Unterschied gemacht haben. Auf diese Faktoren konnte angesichts der begrenzten Zahl der untersuchten Fälle nicht eingegangen werden.

ZUSAMMENFASSUNG.

1. Es wurden bei 71 Patienten die Beziehungen zwischen angiographischer Verschlussanordnung und Lokalisation mit dem Ergebnis der Gehprobe und bei 125 Extremitäten die angiographische Verschlussanordnung und -Lokalisation mit der Lagerungsprobe verglichen.
2. Die subjektiven Angaben der Patienten über ihre Gehleistung sind nicht vergleichbar mit den objektiven Befunden der kontrollierten Gehprobe.
3. Die Befunde von Geh- und Lagerungsprobe bei vergleichbarer Verschlusslokalisation und -Anordnung streuen erheblich.
4. Bei 36,2% der Fälle fanden wir trotz ausgedehnter Verschlusskrankheit eine normale Lagerungsprobe. Die Lagerungsprobe ist zur Frühdiagnostik also nicht geeignet.
5. Verschlussanordnungen mit Beteiligung von Beckenarterien zeigen die schlechteste objektive Gehleistung und Verschlüsse schlechtere Gehleistung als Stenosen.
6. Verschlusskombinationen mit Beteiligung der Beckenarterien lassen bei der Lagerungsprobe die schlechtesten Resultate erwarten. Verschlüsse zeigen schlechtere Werte als Stenosen.

ABBILDUNG 1:

Einteilung in die 6 angiographischen Verschlusstypen.

- | | |
|-----|---|
| I | reine Beckenarterien - Verschlüsse und
- Stenosen |
| II | reine Femoralis-Poplitea - Verschlüsse und
- Stenosen |
| III | reine Unterschenkelarterien - Verschlüsse und
- Stenosen |
| IV | komb. Beckenart. + Femoralis-Poplitea - Ver-
schlüsse und Stenosen |
| V | komb. Femoralis-Poplitea + Unterschenkelart.
- Verschlüsse und Stenosen |
| VI | komb. Beckenart. + Femoralis-Poplitea + Unter-
schenkelart. - Verschlüsse und Stenosen |

Die Gruppen II, IV und V haben wir unterteilt in
Untergruppen mit Stenosen allein und Verschlüssen allein:

- | | |
|-----|---|
| IIa | Stenosen Femoralis-Poplitea |
| IIb | Verschlüsse Femoralis-Poplitea |
| IVa | Stenosen Becken + Stenosen Femoralis-Poplitea |
| IVb | Stenosen Becken + Verschlüsse Femoralis-Poplitea |
| IVc | Verschlüsse Becken + Verschlüsse Femoralis-Poplitea |
| Va | Stenosen Femoralis-Poplitea + Stenosen Unterschenkel |
| Vb | Verschlüsse Femoralis-Poplitea + Verschlüsse Unter-
schenkel |

ABBILDUNG 2:

Vergleich subjektive Angaben über die Gehstrecke
und objektiver Wert.

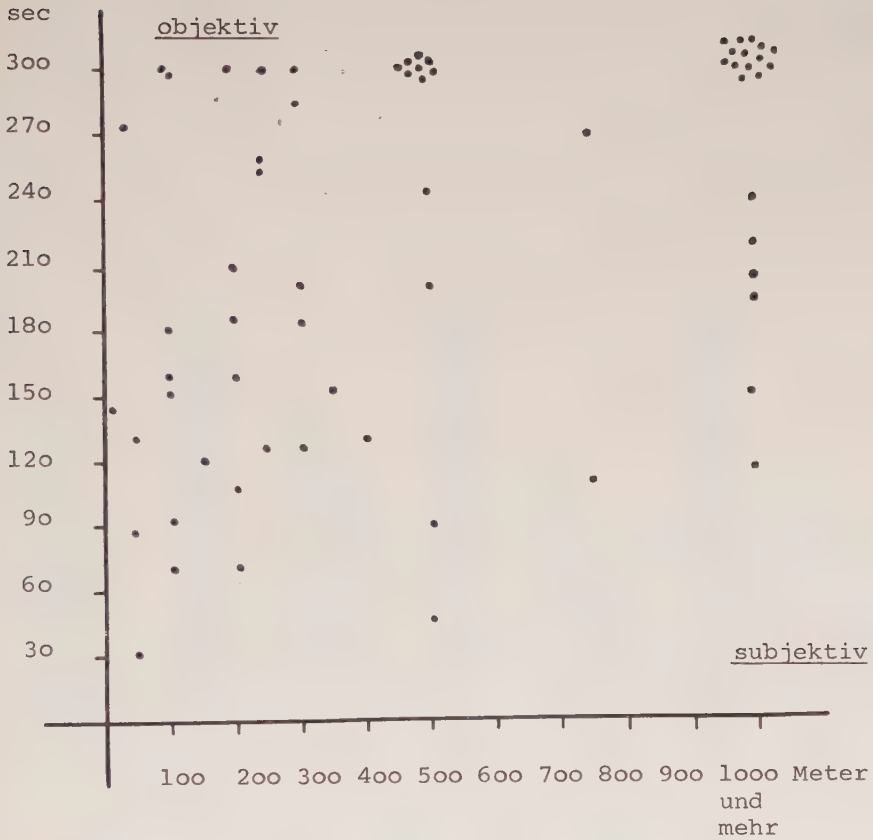


ABBILDUNG 3:

Gehprobe: Vergleich der Durchschnittszeiten bei den verschiedenen Gruppen.

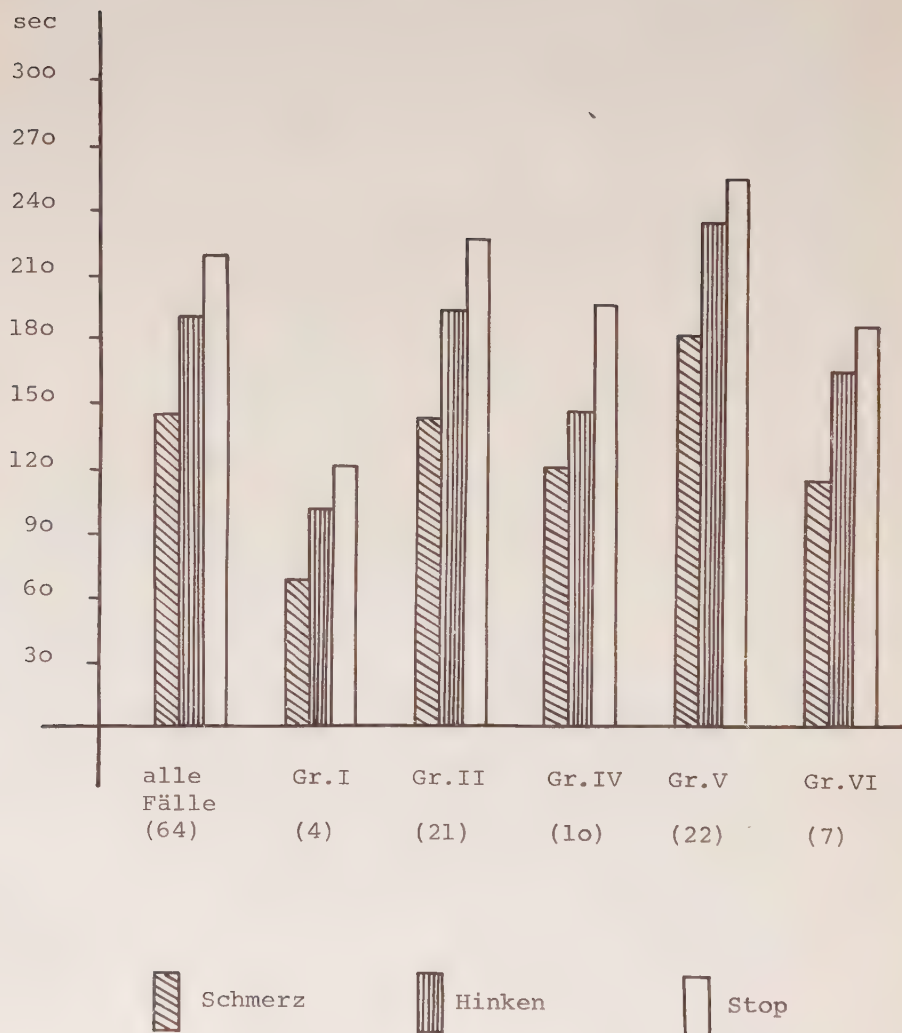


ABBILDUNG 4:

Lagerungsprobe: Vergleich der Durchschnittszeiten bei den verschiedenen Gruppen.

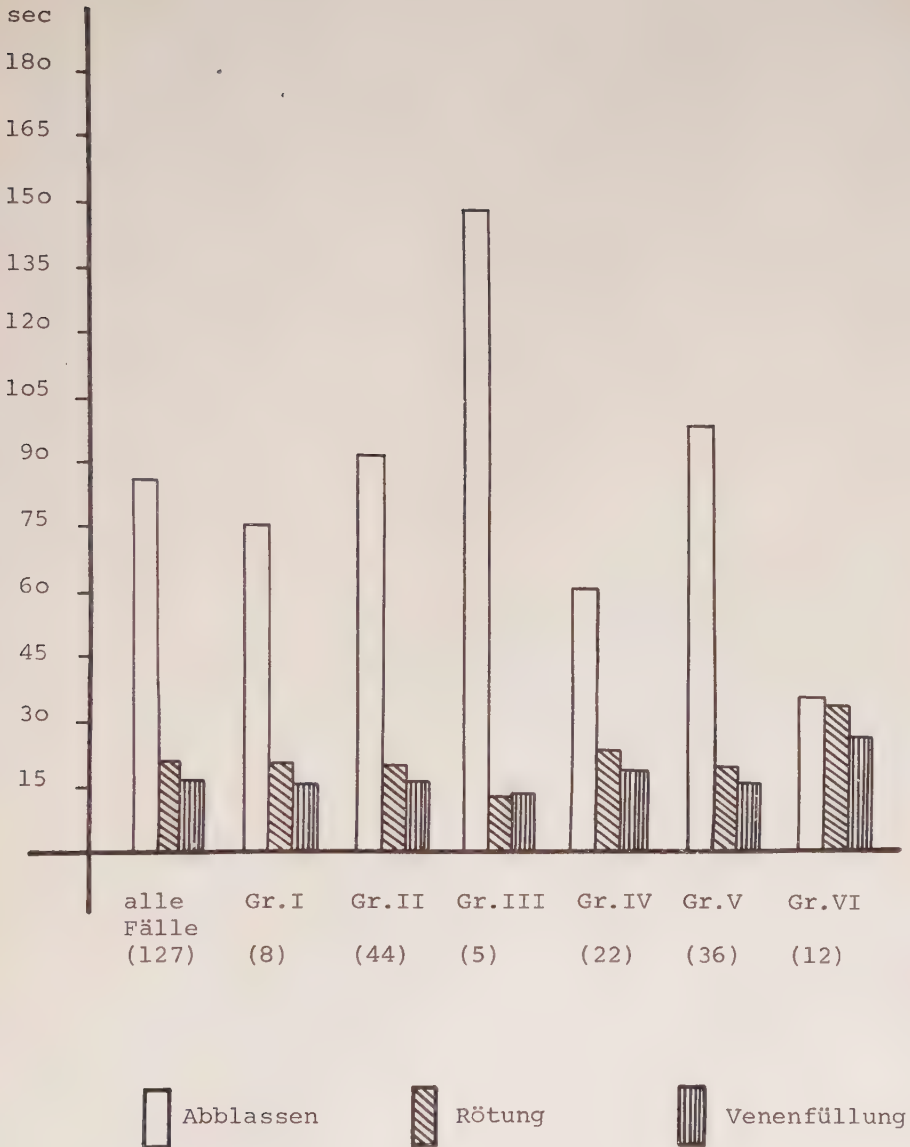


TABELLE 1:

Gehprobe: Verteilung der 71 Patienten auf die einzelnen angiographischen Lokalisationstypen.

I		4 Fälle
II		21 Fälle
	IIa	4 Fälle
	IIb	17 Fälle
IV		10 Fälle
	IVa	1 Fall
	IVb	7 Fälle
	IVc	2 Fälle
V		22 Fälle
	Va	2 Fälle
	Vb	20 Fälle
VI		7 Fälle
Nicht auswertbar		7 Fälle (9,9 %)

TABELLE 2:

Lagerungsprobe: Verteilung der 142 Extremitäten auf die einzelnen angiographischen Lokalisationstypen.

I		8 Fälle
II		44 Fälle
	IIa	20 Fälle
	IIb	24 Fälle
III		5 Fälle
IV		22 Fälle
	IVa	5 Fälle
	IVb	11 Fälle
	IVc	5 Fälle
V		36 Fälle
	Va	13 Fälle
	Vb	23 Fälle
VI		12 Fälle
Nicht auswertbar (Extremitäten ohne Befund und operierte)		15 Fälle

TABELLE 3:

Verteilung der normalen und pathologischen Werte innerhalb der Verschlusstypen.

	<u>Schmerz</u>		<u>Hinken</u>		<u>Stop</u>	
	path.	norm.	path.	norm.	path.	norm.
alle Fälle	52 (81,3%)	12 (18,7%)	45 (70,3%)	19 (29,7%)	40 (62,5%)	24 (37,5%)
Gruppe I	4 (100%)	- (0%)	4 (100%)	- (0%)	4 (100%)	- (0%)
Gruppe II	19 (90,5%)	2 (9,5%)	16 (76,2%)	5 (23,8%)	13 (61,9%)	8 (38,1%)
Gruppe IV	9 (90%)	1 (10%)	9 (90%)	1 (10%)	9 (90%)	1 (10%)
Gruppe V	14 (63,6%)	8 (36,4%)	11 (50%)	11 (50%)	9 (40,9%)	13 (59,1%)
Gruppe VI	6 (85,7%)	1 (14,3%)	5 (71,4%)	2 (28,6%)	5 (71,4%)	2 (28,6%)
Gruppe IIa	2 (50%)	2 (50%)	2 (50%)	2 (50%)	2 (50%)	2 (50%)
Gruppe IIb	17 (100%)	0 (0%)	14 (82,4%)	3 (17,6%)	10 (58,8%)	7 (41,2%)
Gruppe IVa	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)
Gruppe IVb	6 (85,7%)	1 (14,3%)	6 (85,7%)	1 (14,3%)	5 (71,4%)	2 (28,6%)
Gruppe IVc	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)
Gruppe Va	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)
Gruppe Vb	14 (70%)	6 (30%)	11 (55,5%)	9 (45,5%)	9 (45,5%)	11 (55,5%)

TABELLE 4:

Gehprobe, Durchschnittswerte der verschiedenen Gruppen.

	<u>Schmerz</u>		<u>Hinken</u>		<u>Stop</u>	
	Durchschnittswert	Abweichung v. Durchschnittswert	Durchschnittswert	Abweichung v. Durchschnittswert	Durchschnittswert	Abweichung v. Durchschnittswert
alle Fälle	145		190		220	
Gr. I	70	-75	101	-89	122	-98
Gr. II	142	- 3	192	+ 2	224	+ 4
Gr. IV	119	-26	144	-46	198	-22
Gr. V	184	+39	235	+45	254	+34
Gr. VI	109	-36	162	-28	183	-37
Gr. IIa	209	+64	232	+42	238	+18
Gr. IIb	126	-19	183	- 7	223	+ 3
Gr. IVb	120	-25	148	-42	211	- 9
Gr. IVc	95	-50	115	-75	145	-75
Gr. Va	300	+155	300	+110	300	+80
Gr. Vb	173	+28	228	+38	250	+30

TABELLE 5:

Gehprobe: Signifikanz der Unterschiede der Durchschnittszeiten bis $p=0,1$.

		n	<u>Schmerz</u>		<u>Hinken</u>		<u>Stop</u>	
			t	p	t	p	t	p
B-Fs	(I-II)	25	1,77	0,10	2,08	<u>0,05</u>	2,32	<u>0,05</u>
B-BFs	(I-IV)	14					1,86	0,10
B-FsUs	(I- V)	27	2,24	<u>0,05</u>	3,20	<u>0,005</u>	3,81	<u>0,001</u>
Fs-FsUs	(II-V)	43			1,68	0,10		
BFs-FsUs	(IV-V)	32	1,81	0,10	2,93	<u>0,01</u>	2,04	<u>0,05</u>
FsUs-BFsUs	(V-VI)	29	1,72	0,10	1,80	0,10	1,96	0,10
StFs-VFs	(IIa-IIb)	21	2,25	<u>0,05</u>				
VFs-VFsUs	(IIb-Vb)	37	1,78	0,10	1,68	0,10		
StBVs-VFsUs	(IVb-Vb)	27			2,22	<u>0,05</u>		

TABELLE 6:

Lagerungsprobe, Aufteilung der Fälle mit und ohne Abblassen innerhalb der verschiedenen Verschlusstypen.

	n	<u>Abblassen</u>	<u>Kein Abblassen</u>
alle Fälle	127	81 = 63,8%	46 = 36,2%
Gruppe I	8	6 = 75 %	2 = 25 %
Gruppe II	44	26 = 59,1%	18 = 40,9%
Gruppe III	5	1 = 20 %	4 = 80 %
Gruppe IV	22	17 = 77,3%	5 = 22,7%
Gruppe V	36	20 = 55,5%	16 = 44,5%
Gruppe VI	12	11 = 91,7%	1 = 8,3%
Gruppe IIa	20	7 = 35 %	13 = 65 %
Gruppe IIb	24	19 = 79,2%	5 = 20,8%
Gruppe IVa	5	2 = 40 %	3 = 60 %
Gruppe IVb	11	9 = 81,8%	2 = 18,2%
Gruppe IVc	5	5 = 100 %	0 = 0 %
Gruppe Va	13	4 = 30,8%	9 = 69,2%
Gruppe Vb	23	16 = 69,6%	7 = 30,4%

TABELLE 7:

Durchschnittswerte für Abblassen und Abweichung vom Durchschnittswert aller Fälle.

	n	Durchschnitts- wert	Abweichung vom Durchschnittswert
alle Fälle	127	<u>85 sec</u>	
Gruppe I	8	75 sec	-10 sec
Gruppe II	44	93 sec	+ 8 sec
Gruppe III	5	148 sec	+63 sec
Gruppe IV	22	62 sec	-23 sec
Gruppe V	36	98 sec	+13 sec
Gruppe VI	12	37 sec	-48 sec
Gruppe IIa	20	125 sec	+40 sec
Gruppe IIb	24	67 sec	-18 sec
Gruppe IVa	5	117 sec	+32 sec
Gruppe IVb	11	57 sec	-28 sec
Gruppe IVc	5	20 sec	-65 sec
Gruppe Va	13	136 sec	+51 sec
Gruppe Vb	23	77 sec	- 8 sec

TABELLE 8:

Durchschnittszeiten für Rötung und Abweichung vom Durchschnittswert aller Fälle.

	n	Durchschnitts- wert	Abweichung vom Durchschnittswert
alle Fälle	125	<u>22 sec</u>	
Gruppe I	8	22 sec	-- sec
Gruppe II	43	20 sec	-2 sec
Gruppe III	5	13 sec	-9 sec
Gruppe IV	22	25 sec	+3 sec
Gruppe V	35	20 sec	-2 sec
Gruppe VI	12	35 sec	-13 sec
Gruppe IIa	20	15 sec	-7 sec
Gruppe IIb	23	25 sec	+3 sec
Gruppe IVa	5	19 sec	-3 sec
Gruppe IVb	11	25 sec	+3 sec
Gruppe IVc	5	34 sec	+12 sec
Gruppe Va	13	17 sec	-5 sec
Gruppe Vb	22	22 sec	-- sec

TABELLE 9:

Durchschnittszeiten für Venenfüllung und Abweichung vom Durchschnittswert aller Fälle.

	n	Durchschnitts- wert	Abweichung vom Durchschnittswert
alle Fälle	125	<u>17 sec</u>	,
Gruppe I	8	16 sec	- 1 sec
Gruppe II	43	16 sec	- 1 sec
Gruppe III	5	14 sec	- 3 sec
Gruppe IV	22	19 sec	+ 2 sec
Gruppe V	35	16 sec	- 1 sec
Gruppe VI	12	26 sec	+ 9 sec
Gruppe IIa	20	13 sec	- 4 sec
Gruppe IIb	23	18 sec	+ 1 sec
Gruppe IVa	5	12 sec	- 5 sec
Gruppe IVb	11	19 sec	- 8 sec
Gruppe IVc	5	27 sec	+10 sec
Gruppe Va	13	14 sec	- 3 sec
Gruppe Vb	22	17 sec	-- sec

TABELLE 10:

Lagerungsprobe: Signifikanz der Unterschiede der Durchschnittszeiten bis $p=0,1$.

		n	<u>Ablassen</u>		<u>Rötung</u>		<u>Venen- Füllung</u>	
			t	p	t	p	t	p
B-Us	(I-III)	11			2,03	0,10		
Fs-BFs	(II-IV)	64			1,64	0,10		
Fs-BFsUs	(II-VI)	54	2,38	<u>0,025</u>	3,28	0,005	2,94	<u>0,005</u>
Us-BFs	(III-IV)	25	2,25	<u>0,05</u>	1,97	0,10		
Us-BFsUs	(III-VI)	15	3,75	<u>0,005</u>	2,20	<u>0,05</u>		
BFs-FsUs	(IV-V)	56	1,83	0,10				
FsUs-BFsUs	(V-VI)	46	2,22	<u>0,05</u>	2,97	<u>0,005</u>	2,86	0,01
StFs-VFs	(IIa-IIb)	42	2,66	<u>0,02</u>	3,41	<u>0,01</u>	1,76	0,10
StFsUs-VFsUs	(Va-Vb)	34	2,42	<u>0,05</u>				
StFs-B	(IIa-I)	26			2,02	<u>0,05</u>		
VFs-BFsUs	(IIb-VI)	34			1,82	0,10	1,70	0,10

LITERATURVERZEICHNIS.

1. Barker, N.W., Brown & Roth:
Effect of Tissue Extracts on Muscle Pains
of Ischemic Origin.
(Am.J.Med.Sc.: 189: 36, 1935)
2. Bindereif, Barbara:
Ueber den Krankheitsverlauf der Patienten
mit peripheren Durchblutungsstörungen der
Beine.
(Diss.München 1961)
3. Boyd, A.M., Ratcliffe, Jepson:
Intermittent Claudication.
(J.Bone & Joint Surg. 31 B: 1949)
4. Buerger, L.:
Thrombo-angitis obliterans.
(Am.J.Med.Sc., 136, 567, 1908)
5. Charcot, J.M.C.:
Sur la claudication intermittente observé
dans un cas d'obliteration complète de
l'une des artères iliaques primitives.
(Compt.rend.Soc. de biol. 5:225, 1858, 2.série)
6. Collens, W.S. & Wilensky, N.D.:
Two quantitative tests of peripheral vascular
obstruction.
(Am.J.Surg. 34:71, 1936)
7. Edward A. Edwards & William P. Murphy:
Direct Stimulation Myography and Ergometry of
Human Calf Muscles with Supplementary Obser-
vation on Calf Elasticity.
(Surg., Gynec. & Obstetr., Dec., 1956, Vol.103
719 - 725)
8. Ejrup, B.:
Tonoscillography after Exercise.
(Acta med. scand., 1948, Suppl. 211)
9. Erb, W.:
Ueber das intermittierende Hinken und andere
nervöse Störungen infolge von Gefässerkrankungen.
(Dtsch. Zschr. Nervenhk., Berlin 13 I 1898)

10. Fisher, M.M., Duryee, A.W. & Wright, I.S.:
Deproteinized pancreatic extract. Effect
in the treatment of intermittent claudi-
cation due to arteriosclerosis obliterans.
(Am.Heart J. 18: 425, 1939)
11. Goetz, R.H. in S.S. Samuels:
Diagnosis & Treatment of Vascular Disorders.
(Baltimore 1956)
12. Goetz, R.H.:
Ergographic studies.
(Am.Heart J. 23: 782, 1942)
13. Goldflam, S.:
Zur Frage des intermittierenden Hinkens.
(Neurol. Zentralblatt, 29, 2, 1910)
14. Hamilton, M. & Wilson, M.:
The treatment of intermittent claudication.
(Quart.J.Med. 21: 169, 1952)
15. Hess, Hans:
Sonderdruck aus: Die obliterierenden Ge-
fäßerkrankungen, h.geg. von Hans Hess.
(München-Berlin 1958)
16. Hitzrodt, L.H., Naide, M., Landis, E.M.:
Intermittent Claudication, Studied by a
Graphic Method.
(Am.Heart J., 11, 513, 1936)
17. Kappert, A.:
Leitfaden und Atlas der angiologischen
Diagnostik.
(Bern und Stuttgart 1964)
18. Kisch, F.:
Zur funktionellen Diagnostik der Dysbasia
intermittens.
(Med. Klinik Berlin, München 1936, S. 283)
19. Lindström, B.L.:
Function Test for Peripheral Arterial
Circulatory Insufficiency in the Lower
Extremities in Obstructive Arterial Diseases.
(Diss. Helsinki 1959, Acta Chir. scand.)

20. Lund, F.:
Ueber die Einwirkung von Depot-Padutin auf
die Gehtoleranz bei Claudicatio intermittens.
(Aus: Leistungen und Ergebnisse der neuzeit-
lichen Chirurgie, Thieme 1958)
21. Oehler, F.:
Ueber einen bemerkenswerten Fall von Dys-
kinesia intermittens Brachiorum.
(Deutsch.Arch.f.klin.Med. 92: 154, 1907-08)
22. Parkes-Weber, D.:
Arteritis obliterans of the lower extremity
with intermittent claudication.
(Proc. Roy. Soc. Med. 1: 44, 1907 - 08)
23. Pfeiffer, K.M.:
Wert der Symptomatologie chron. Arterienver-
schlüsse für die Lokalisation der Erkrankung.
(Diss. Erlangen 1960)
24. Ratschow, M.:
Angiologie.
(Stuttgart 1959)
25. Ratschow, M.:
Der Arbeitsversuch als Leistungsprüfung der
peripheren Blutversorgung.
(Münch. Med. Wschr. 84,2: 1128, 1937)
26. Samuels, S.S.:
The Early Diagnosis of the Thrombangitis
Obliterans: A New Diagnostic Sign.
(J.A.M.A. 92: 11: 1571, 1929)
27. Schneider, R.:
Der Arbeitsversuch als Methode zur Prüfung
der arteriellen Durchblutung der unteren
Extremitäten.
(Schweiz. Med. Wschr. 21, 830, 1940)
28. Shepard, J.T.:
Evaluation of Treatment in Intermittent
Claudication.
(Brit. Med. J. 1413, 1950)

29. Simmons, H.T.:
Intermittent Claudication and its Quantitative Measurement.
(Lancet, 230: 73, 1936)
30. Süssstrunk, M.:
Praktisch Wichtiges über die Arterienobliterationen der unteren Extremitäten.
(Schweiz. Med. Wschr. 1937 II S. 1157)
31. Totten, H.P.:
Peripheral Arteriosclerosis.
(from "The Journal of the International College of Surgeons", March 1955 No. 3)
32. Waibel, P.:
Häufigkeit und Anordnung der Lokalisation arterieller Stenosen und Verschlüsse bei organischen Durchblutungsstörungen.
(Langenbecks Arch.klin.Chir. 314, 189-199, 1966)
33. Widmer, L.K. und Waibel, P.:
Arterielle Durchblutungsstörungen in der Praxis.
(Bern, 1965)

CURRICULUM VITAE.

Ich wurde am 31. Mai 1938 in Ormalingen geboren. Nach Primar-und Bezirksschule in Gelterkinden und Böckten besuchte ich das Realgymnasium in Basel, wo ich 1958 mit der Matura abschloss. Das Medizinstudium absolvierte ich an der Universität Basel. 1965 bestand ich das Staatsexamen.

Mit kurzen Unterbrüchen arbeitete ich dann als Assistenzarzt an der Psychiatrischen Klinik Friedmatt Basel, an der Chirurgischen Poliklinik des Bürgerspitals Basel und an der Medizinischen Abteilung des Bezirksspitals Langenthal. Zur Zeit bin ich an der Geb.hilfl.-Gynäkol. Abt. des gleichen Spitals tätig.

